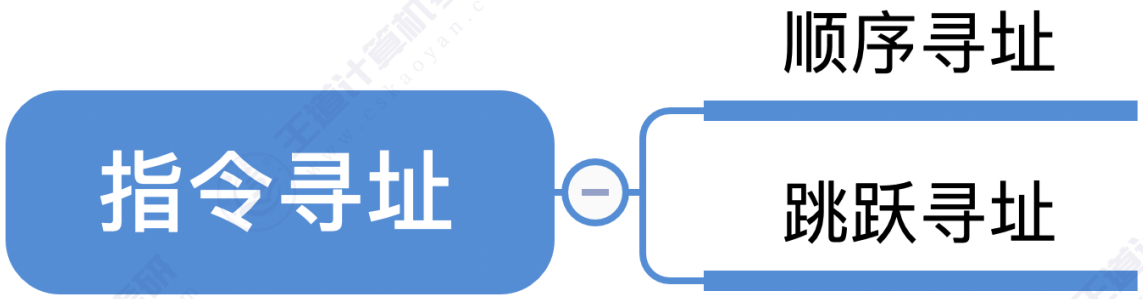
本节内容

指令寻址

知识总览



指令寻址：如何确定下一条指令的存放地址？

一条指令的结构

操作码（OP）	地址码(可能有多个)

回忆：计算机的工作过程

```
int a=2,b=3,c=1,y=0;
void main(){
  y=a*b+c;
}
```

程序计数器 PC：指明下一条指令的存放地址

PC

下一条指令的地址：　(PC) + 1 ⟶ PC

按字节编址怎么办？
采用变长指令字结构怎么办？

主存地址	指令		注释
	操作码	地址码	
0	000001	0000000101	取数*a*至ACC
1	000100	0000000110	乘*b*得*ab* ,存于ACC中
2	000011	0000000111	加*c*得*ab*+*c* ,存于ACC中
3	000010	0000001000	将*ab*+*c* ,存于主存单元
4	000110	0000000000	停机
5	*0000000000000010*		原始数据*a=2*
6	*0000000000000011*		原始数据*b=3*
7	*0000000000000001*		原始数据*c=1*
8	*0000000000000000*		原始数据*y=0*

存储字长=16bit

指令寻址

指令寻址　　下一条 欲执行 指令 的 地址　　（始终由程序计数器PC给出）

(PC) + 1 ⟶ PC

指令地址

0	0001001111101000
1	0011001111101001
2	0010010010110000
3	1001000000000111
4	0001011111010000
5	0100011111010001
6	0101011111010001
7	0001100111000100
8	…

该系统采用定长指令字结构

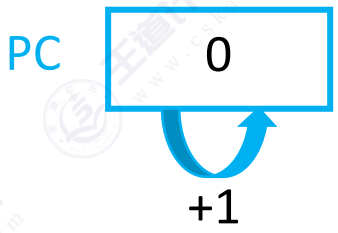
指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

(PC) + 1 ⟶ PC



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

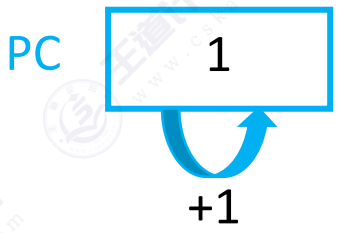
指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

(PC) + 1 ⟶ PC



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

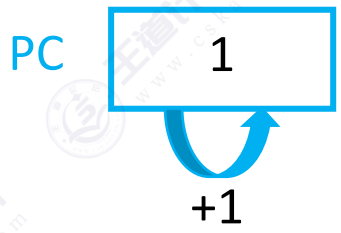
指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

(PC) + 1 ⟶ PC



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

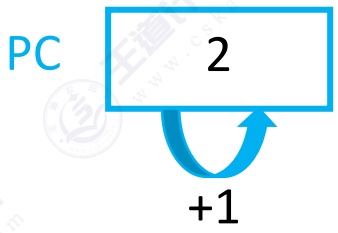
指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

(PC) + 1 ⟶ PC



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

~~(PC) + 1 → PC~~

(PC) + 2 → PC

指令地址

0	0001001111101000
2	0011001111101001
4	0010010010110000
6	1001000000000111
8	0001011111010000
10	0100011111010001
12	0101011111010001
14	0001100111000100
…	…

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字节编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

读入一个字，根据操作码判断这条指令的总字节数 n，修改PC的值

(PC) + n ⟶ PC

根据指令的类型，CPU可能还要进行多次访存，每次读入一个字

指令地址	
0	0001001111101000
2	0011001111101001
4	0010010010110000
6	1001000000000111
8	0001011111010000
10	0100011111010001
12	0101011111010001
14	0001100111000100
…	…

该系统采用变长指令字结构

~~指令字长=存储字长=16bit=2B~~

主存按字节编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　（PC）+ “1” ⟶ PC

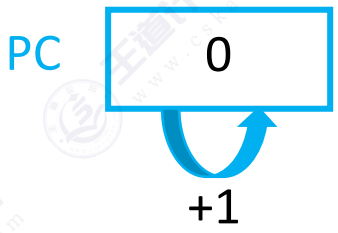
这里的1 理解为1个指令字长，实际加的值会因指令长度、编址方式而不同

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

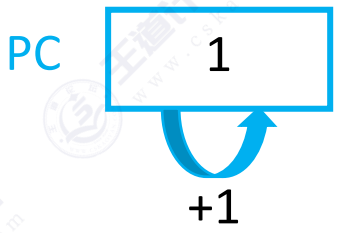
主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

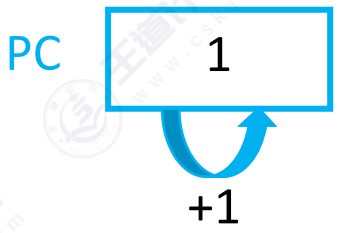
主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

当前正在执行的指令

下一条应该执行的指令

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

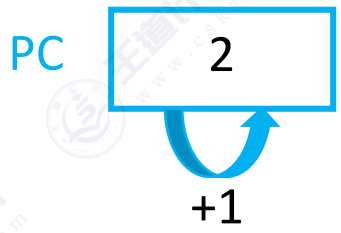
主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

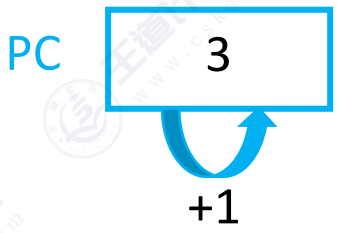
主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

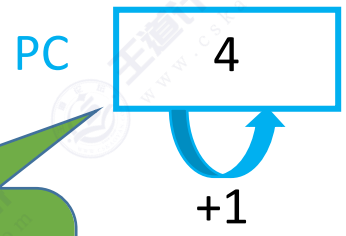
主存按字编址

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



每次取指令之后，PC一定会自动+1，指向下一条应该执行的指令

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	…	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

JMP：无条件转移
把PC中的内容改成7

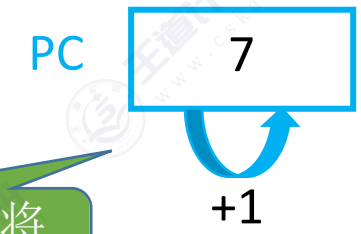
无条件转移指令，类似C语言的 goto

指令寻址

指令寻址　下一条 欲执行 指令 的 地址　（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址　(PC) + “1” ⟶ PC

跳跃寻址　由转移指令指出



执行转移指令，将PC值修改为7

	指令地址	操作码	地址码
	0	LDA	1000
顺序寻址	1	ADD	1001
顺序寻址	2	DEC	1200
顺序寻址	3	JMP	7
	4	LDA	2000
	5	SUB	2001
	6	INC	
跳跃寻址	7	LDA	1100
	8	…	

该系统采用定长指令字结构

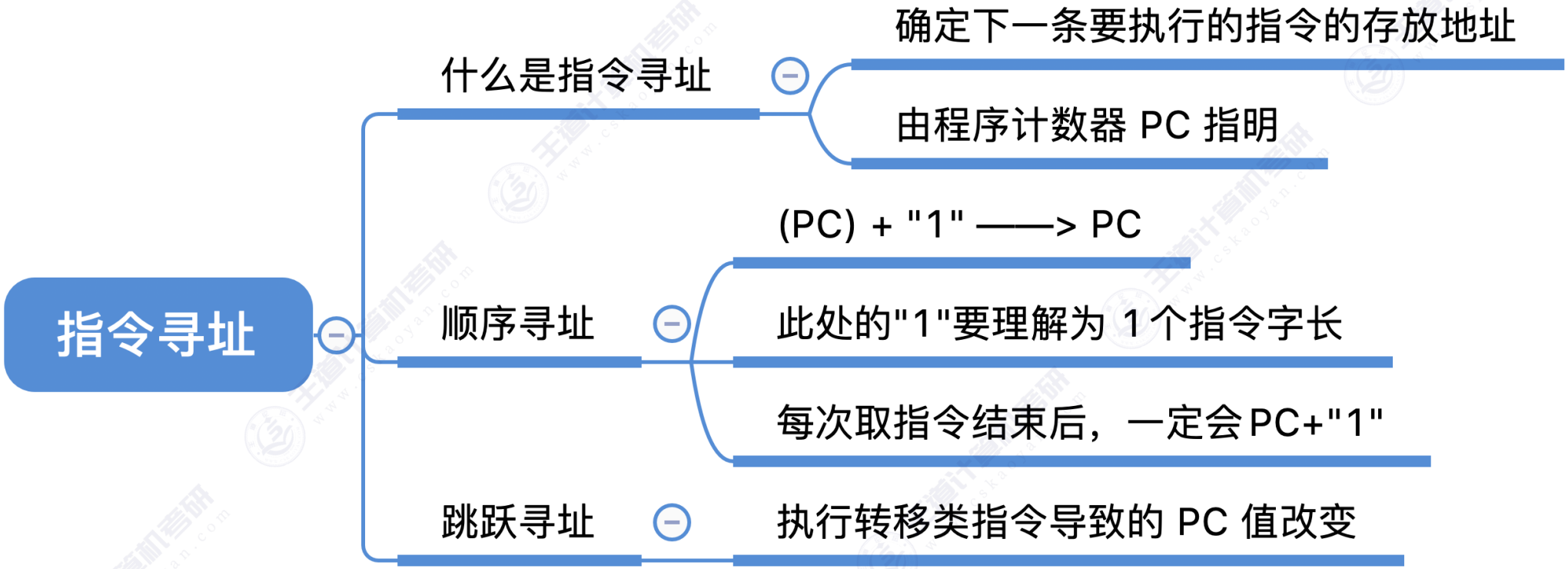
指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

JMP：无条件转移
把PC中的内容改成7

无条件转移指令，类似C语言的 goto

本节回顾



注：每一条指令的执行都分为“取指令”、“执行指令”两个阶段

公众号：王道在线

b站：王道计算机教育

抖音：王道计算机考研